

51

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Int. Cl. 2:

G 02 B 7/18

G 02 B 17/06

H 01 S 3/05

DE 27 14 494 A 1

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 27 14 494

Aktenzeichen:

P 27 14 494.1-51

Anmeldetag:

31. 3. 77

Offenlegungstag:

5. 10. 78

31

Unionspriorität:

22 23 31

54

Bezeichnung:

Justiervorrichtung für ein optisches Element

71

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder:

Habenschaden, Kurt, 8190 Wolfratshausen; Lehna, Heinz, 8045 Ismaning

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 27 14 494 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Justiervorrichtung für ein optisches Element, insbesondere für einen Reflektorspiegel eines optischen Resonators, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das optische Element (2) in einer an einem Widerlager (7) gehaltenen Trägerplatte (1) angeordnet ist, daß die Trägerplatte (1) mit durch ein Dreieck miteinander verbindbaren Eckbereichen (4, 5, 6) ausgebildet und an den drei Eckbereichen mit jeweils einer beiderseits an der Trägerplatte vorstehenden Justierschraube (11, 12, 13) versehen ist, daß die Justierschrauben mittels einer radial wirkenden, spannzangenartigen Klemmung (15, 16, 17, 34, 35, 36) spielfrei und schwergängig eingestellt sind, daß das Widerlager mit drei Lagerstellen (8, 9, 10) ausgebildet ist und an jeder Lagerstelle eine die Trägerplatte (1) umgreifende Federklammer (24, 25, 26) eingehängt ist, die in der Mittelachse der Justierschraube drehbar gelagert ist und mit dem freien Ende konzentrisch gegen die Justierschraube drückt.
2. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß an dem den Lagerstellen (8, 9, 10) des Widerlagers (7) zugekehrten Ende der Justierschrauben (11, 12, 13) jeweils eine Kugel (18, 19, 20) zentrisch eingesetzt ist und die Kugelauflage der ersten Lagerstelle (8) mit einer 90° -Spitzsenkung (21), die Kugelauflage der zweiten Lagerstelle (9) mit einer Rille (22) mit 90° -Flankenwinkel und die Kugelauflage der dritten Lagerstelle (10) mit einer ebenen Fläche (23) ausgebildet ist.
3. Justiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Justierschrauben (11, 12, 13) in an den Eckbereichen (4, 5, 6) der Trägerplatte (1) vorgesehene in Längsrichtung der Justierschrauben geschlitzte Klemmbacken (34, 35, 36) eingesetzt sind und der Schlitz (14) eines jeden Klemmbackens von einer quer zur Längsrichtung der Justierschraube verlaufenden Klemmschraube (15, 16, 17) durchsetzt ist.

4. Justiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Feder-
klammern (24, 25, 26) an dem drehbar gelagerten Ende mit zwei
Lagerschenkeln (27, 28 bzw. 29, 30 bzw. 31, 32) ausgebildet
sind.
5. Justiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das opti-
sche Element (2) in einer in die Trägerplatte (1) einsetzba-
ren Fassung (3) gehalten ist.

Justiervorrichtung für ein optisches Element

Die Erfindung betrifft eine Justiervorrichtung für ein optisches Element, insbesondere für einen Reflektorspiegel eines optischen Resonators.

- 5 In optischen Anordnungen, z.B. zur Erzeugung oder zur Verstärkung kohärenter Strahlung (Laser), müssen die optischen Elemente, z.B. die Reflektorspiegel des optischen Resonators, möglichst genau einjustiert werden. Dabei muß die einmal vorgenommene Justierung eines optischen Elementes unabhängig von mechanischen
10 und/oder thermischen Einflüssen über längere Zeit erhalten bleiben.

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Justier-
vorrichtung für ein optisches Element, z.B. für einen Resonator-
15 spiegel eines Lasers, zu schaffen, bei der nach erfolgter Einstellung eine optimale Justierung des optischen Elementes erhalten bleibt. Außerdem soll ein schnelles und lagerichtiges Auswechseln des optischen Elementes möglich sein.

- 20 Diese Aufgabe wird bei einer Justiervorrichtung der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das optische Element in einer an einem Widerlager gehaltenen Trägerplatte angeordnet ist, daß die Trägerplatte mit durch ein Dreieck miteinander verbindbaren Eckbereichen ausgebildet und an den drei Eck-

bereichen mit jeweils einer beiderseits an der Trägerplatte vorstehenden Justierschraube versehen ist, daß die Justierschrauben mittels einer radial wirkenden, spannzangenartigen Klemmung spielfrei und schwergängig eingestellt sind, daß das Widerlager mit drei Lagerstellen ausgebildet ist und an jeder Lagerstelle eine die Trägerplatte umgreifende Federklammer eingehängt ist, die in der Mittelachse der Justierschraube drehbar gelagert ist und mit dem freien Ende konzentrisch gegen die Justierschraube drückt.

Eine derartige Vorrichtung ist in vorteilhafter Weise so aufgebaut, daß nach erfolgter Einstellung keine verstellenden Kräfte, wie sie beim Kontern von Einstellelementen, bei Wärme-, Schüttel- und Schockbelastungen auftreten, mehr eingeleitet werden. Die spezielle Lagerung der Justierschrauben mittels der Federklammern an dem Widerlager der Trägerplatte ermöglicht einen spannungsfreien Ausgleich der Trägerplatte bei Temperaturschwankungen. Diese Anordnung gewährleistet außerdem, daß die von den Klammern erzeugten Kräfte jeweils axial und konzentrisch auf die Justierschrauben übertragen werden und somit an der Trägerplatte keine Biegemomente entstehen können. Ein Auswechseln des optischen Elementes schließlich ist ohne weiteres durch Wegschwenken der drei Federklammern möglich.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes des Patentanspruchs 1 sind den Merkmalen der Unteransprüche zu entnehmen.

Ein Ausführungsbeispiel einer Justiervorrichtung nach ^{der} Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht der Justiervorrichtung,
Fig. 2 eine Draufsicht im Schnitt II - II nach Fig. 1,
Fig. 3 eine weitere Vorderansicht im Schnitt III - III nach Fig. 2 und

Fig. 4 in schematischer Darstellung eine optische Anordnung für kohärente Strahlung (Laser) mit einer erfindungsgemäßen Justiervorrichtung.

Die Justiervorrichtung besteht aus einer Trägerplatte 1, in die eine ein optisches Element 2, z.B. einen Resonatorspiegel eines Lasers, tragende Fassung 3 zentral eingesetzt ist. Die Trägerplatte ist im wesentlichen dreieckig, so daß sie drei durch ein Dreieck miteinander verbindbare Eckbereiche 4, 5 und 6 aufweist. An beiden Seiten der Trägerplatte verlaufen von diesen Eckbereichen Verstiefungswände 33 zu der die Fassung 3 des optischen Elementes 2 aufnehmenden Mitte der Trägerplatte hin, so daß diese von sich aus bereits eine gewisse Steifigkeit und Stabilität besitzt. Zur Halterung der Trägerplatte 1 dient eine Wand 7, z.B. eine Gehäusewand eines Laseraufbaus, als Widerlager, an dem drei Lagerstellen 8, 9 und 10 vorgesehen sind, die den drei Eckbereichen 4, 5 und 6 der Trägerplatte gegenüber liegen und somit ebenfalls durch ein Dreieck miteinander verbindbar sind. An den Eckbereichen der Trägerplatte sind jeweils geschlitzte Klemmbacken 34, 35 und 36 vorgesehen, in welche senkrecht zur Zeichenebene jeweils eine Justierschraube 11, 12, 13 eingeschraubt ist. Der Schlitz 14 jedes Klemmbackens ist quer zur Längsrichtung der Justierschrauben und damit quer zu seiner Längsrichtung jeweils von einer Klemmschraube 15, 16, 17 durchsetzt. Die Klemmbacken bilden somit für die Justierschrauben eine radial wirkende spannzangenartige Klemmung, mittels welcher die Justierschrauben spielfrei und schwergängig eingestellt werden. Dabei ist die Klemmlänge, d.h. die von den Klemmbacken eingespannte Gewindelänge der Justierschrauben so bemessen, daß ein nachträgliches Kontern und somit ein evtl. Verstellen nicht mehr erforderlich ist. Die Justierschrauben stehen beiderseits an der Trägerplatte mit ihren Enden vor, wobei an dem dem Widerlager 7 zugekehrten Ende jeder Justierschraube jeweils eine Kugel 18, 19, 20 zentrisch eingesetzt und fest mit der Justierschraube verbunden ist. Die Lagerstellen 8, 9 und 10 des Widerlagers 7 sind zur Lagerung der Kugeln 18, 19 und 20 in spezieller Weise ausgebildet. Die erste Lagerstelle 8 des Widerlagers ist zur Kugelauflage mit einer 90°-Spitzsenkung 21 versehen, die Kugelauflage der gegenüber liegenden zweiten Lagerstelle 9 des Widerlagers weist eine waagrechte Rille 22 mit 90°-Flankenwinkel auf und die Kugelauflage der dritten, an der Spitze des Dreiecks angeordneten Lagerstelle 10

des Widerlagers ist mit einer ebenen Fläche 23 ausgebildet. Die Kugeln 18, 19 und 20 und damit die Justierschrauben 11, 12 und 13 werden mit drei starken Federklammern 24, 25 und 26 in die Lagerstellen des Widerlagers gedrückt. Diese Federklammern sind an jeder Lagerstelle des Widerlagers mittig und drehbar mit zwei Lagerschenkeln 27, 28 bzw. 29, 30 bzw. 31, 32 eingehängt, d.h. die Federklammern sind um eine Drehachse drehbar, welche senkrecht zu der Mittelachse der Justierschrauben gerichtet ist. Die Federklammern umgreifen infolge der aus Fig. 2 ersichtlichen Form die Klemmbacken der Trägerplatte und drücken mit ihren freien Enden 38, 39, 40 federnd und konzentrisch gegen die Justierschrauben.

Diese Lagerung ermöglicht einen spannungsfreien Ausgleich der Trägerplatte bei Temperaturschwankungen. Außerdem gewährleistet die Lagerung und Ausbildung der Federklammern, daß die von den Klammern erzeugten Kräfte jeweils axial und konzentrisch in Richtung der Pfeile 37 (Fig. 2) auf die Justierschrauben übertragen werden und somit an der Trägerplatte keine Biegemomente entstehen können.

Darüber hinaus verhindert die zentrale Lage des einzustellenden optischen Elementes in der Trägerplatte, daß evtl. auftretende Biegemomente in dieser Platte, hervorgerufen durch eine Verwindung oder Verkipfung der drei Lagerstellen des Widerlagers, zu einer Dejustierung des optischen Elementes führen.

Ein leichtes Auswechseln des optischen Elementes ist durch einfaches zur Seite Schwenken der Federklammern 24, 25 und 26 möglich.

Die eine optische Anordnung für kohärente Strahlung (Laser) schematisch darstellende Fig. 4 zeigt in einem Schnitt ein rechteckiges, kastenförmiges Gehäuse 41, welches als Aufnahmeeinrichtung für das nicht näher dargestellte stimulierbare Medium und dessen Anregungslichtquelle sowie als Träger für alle Funktionselemente ausgebildet ist. Infolge seiner Form weist das Ge-

häuse 41 zwei miteinander über Längswände und den Boden 44 verbundene, zueinander parallele Seitenwände 45 und 46 auf. Dabei bildet die eine Seitenwand 45 eine mit der Aufnahmeeinrichtung fest verbundene Basis zur Aufnahme eines Resonanzreflektors 47, 5 welcher in der optischen Achse des Resonators in der Seitenwand 45 gehalten ist. Zugleich bildet diese Gehäusewand eine Referenzfläche 48 für den zweiten Resonanzreflektor 49, welcher in einem zu der Aufnahmeeinrichtung relativ bewegbaren Element in der optischen Achse des Resonators gehalten ist. Dieses, den 10 zweiten Reflektor 49 tragende Element ist von der im wesentlichen dreieckförmigen Trägerplatte 1 gebildet, die mittelbar mit der den ersten Reflektor 47 tragenden Basis 45 verbunden ist. Als Verbindungsmittel sind drei Abstandsstäbe vorgesehen, von denen in Fig. 4 nur die Stäbe 51 und 52 zu sehen sind, da der dritte 15 Stab von dem ersten Stab 51 verdeckt ist. Die Abstandsstäbe sind so angeordnet, daß - von der Seite der Aufnahmeeinrichtung her gesehen - eine gedachte Verbindung der Stäbe miteinander ein auf einer Ecke stehendes Dreieck ergeben würde. Die Trägerplatte 1 ist mit den bereits erwähnten Justierschrauben 11, 12 und 13 versehen, in deren den Abstandsstäben zugewandtem Ende jeweils eine 20 Kugel 18, 19 und 20 eingesetzt ist. Die mechanische Verbindung der Trägerplatte mit den als Widerlager dienenden Abstandsstäben erfolgt über die ebenfalls bereits erwähnten Federklammern 24, 25 und 26, die einerseits konzentrisch gegen die freien Enden der Justierschrauben drücken und andererseits mit ihren Lager- 25 schenkeln die Abstandsstäbe umgreifen und drehbar an diesen gelagert sind und außerdem um den Außenrand der Trägerplatte herumgeführt sind. Die Abstandsstäbe sind nur an der Referenzfläche 48 fest mit der Gehäuseseitenwand 45 verbunden. Dort sind die Ab- 30 standsstäbe an ihrem einen Ende mittels Schrauben an der Basis gelagert, während sie mit ihrem anderen Ende axial verschiebbar in der gegenüberliegenden Gehäuseseitenwand 46 gelagert sind. Bei einer Anordnung nach Fig. 4 bleibt auch bei Temperaturschwankungen innerhalb der Anordnung eine planparallele Einstellung der 35 Reflektoren zueinander stets erhalten.

5 Patentansprüche

4 Figuren

Nummer: 27 14 494
 Int. Cl. 2: G 02 B 7/18
 Anmeldetag: 31. März 1977
 Offenlegungstag: 5. Oktober 1978

9

2714494

Fig. 3

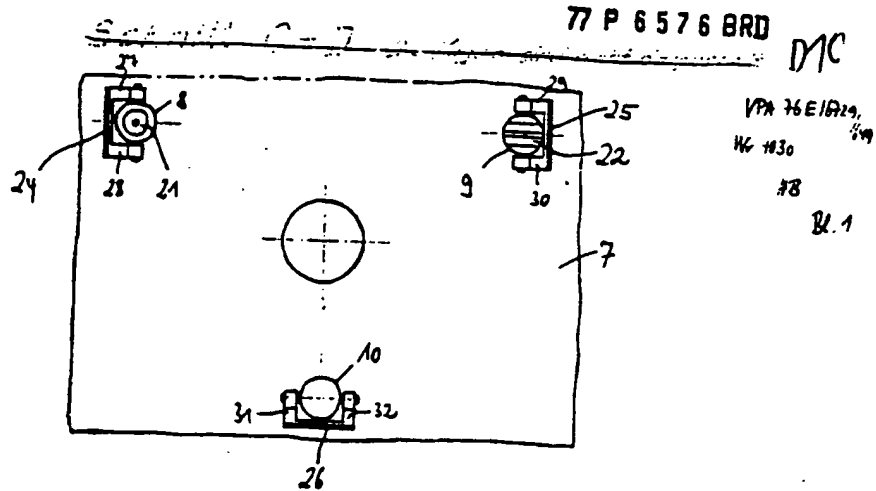


Fig. 1

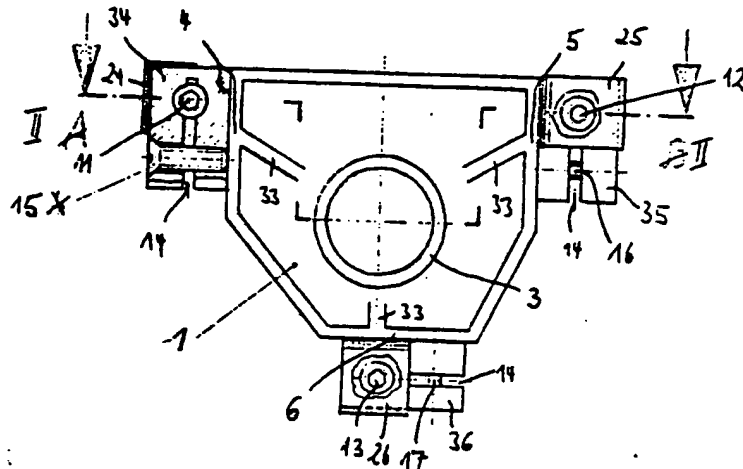
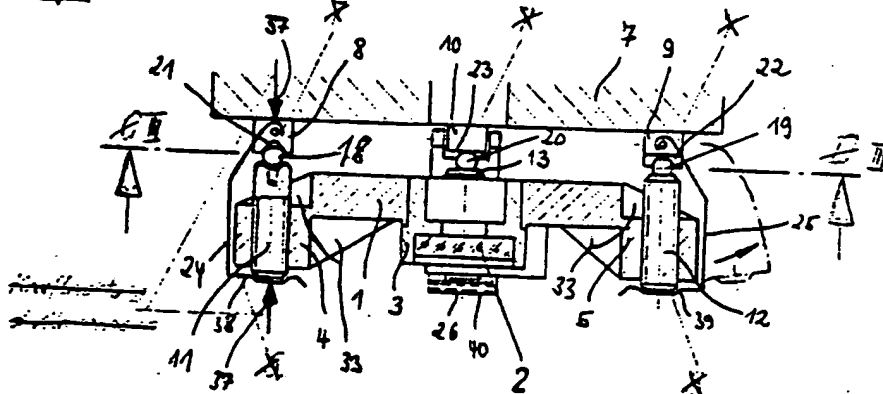


Fig. 2

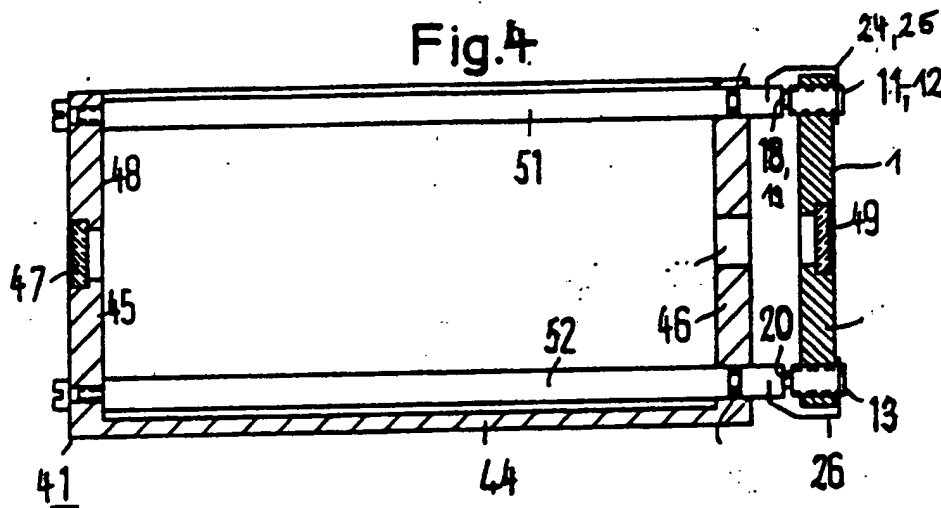
Schnitt A-B



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
 Siemens AG, Postfach 10 15 53, D-7000 Stuttgart 1

809840/0422 NZL Anl 5251

ORIGINAL INSPECTED



VPA 78 E 6729/649

Wc 4030

HB

Px.2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.